

A 13–14 ÉVES ÁLTALÁNOS ISKOLAI TANULÓK PSZICHODIDAKTIKAI ÉS PSZICHIKUS VÁLTOZÓINAK VIZSGÁLATA A KÉMIAI INFORMÁCIÓ FELDOLGOZÁSA FOLYAMATÁBAN

RÁCZ FODOR BENŐ

A PROBLÉMA FELVETÉSE

A kultúra átszármaztatása, úgy is, mint az információ felvétele, feldolgozása, tárolása és alkalmazása, mint megismerő tevékenység – szűkebben értelmezve, mint tanulási tevékenység – legfőbb hatótényezője az aktív tanulói személyiség. Ennek az aktív tényezőnek az optimális és hatékony működését kell hogy szolgálja az oktatási rendszer infrastruktúrája: pedagógus, tankönyv, módszerek, technikai eszközök, szervezeti keretek.

Ugyanakkor az iskolai képzés egyik alapvető problémája a tanulók egyéni sajátosságainak figyelembevétele a különböző curriculumok kidolgozásánál és a tanulás irányításánál. A pszichológiai tapasztalatok azt mutatják, hogy az iskola vagy nem hasznosítja kellőképpen a tanulók intellektuális kapacitását, vagy nem érzékeny az eltérő képességű tanulók ismeretszerzéshez szükséges adottságainak, tanulási módjainak, motivációjának megfelelő kezelésére. Hasonlóképpen a tanulási stílusok irodalmi adatainak áttekintése arra utal, hogy a jelenlegi oktatási formák többnyire nem felelnek meg a tanulói kognitív stílusok sokrétűségének. Empírikus vizsgálatok eredményei szerint csak egyes tanulási preferenciák érvényesülhetnek az iskolai oktatás körülményeiben, s azért egyes tanulók hátrányos helyzetbe kerülnek.

A kutatásunk számára irányadó Estes (3) felfogása, mely szerint az intelligencia és a tanulási képességek relációjának egyik reménykeltő kutatási iránya lehet a képesség fogalmainak beépítése az információszerzés, – feldolgozás folyamatának modelljeibe. Ilyen magyarázó modellek segítségével a pszichológiai kutatások során azoknak az utaknak a megértéséhez juthatunk el, amelyekben a képességek és a tanulás produktumai befolyásolják a teljesítményt. (10)

Az információ felvétele, átvitele, módosulása, feldolgozása és tárolása az életelen automaták elméletében közismert, használható és interpretálható fogalmak, neurofiziológiai, és főként pszichikus folyamatok tekintetében azonban csak viszonylag jól kezelhető analógiákkal találkozunk. A nevelépszichológiai kutatások számára gumölcsöző lehet F.Klix hipotézise az információfogalom három kvalitatív mozzanatáról, amely lehetővé teszi a tanulási folyamat fiziológiai és pszichológiai vonatkozásainak értelmezését. Eszerint az információ tárolható, átvihető kommunikáció folytán és kódolható ill. átkódolható, tehát valamely megjelenési formából egy másikba átvihető úgy, hogy eközben tartalmilag invariáns legyen. (7)

A harmadik, minőségi jellemző főként azt jelenti, hogy az információ megértése, felfogása és tárolása esetében nemcsak egyszerű „bejegyzésről” van szó, hanem az információ átalakításáról, egyszerűsítéséről, tömbösítéséről, újrakódolásáról, amely nagymértékben megkönnyíti az információ „lehívását”, felidézését és alkalmazását. Ez az intellektuális művelet nagyban valószínűsíthető akkor is, amikor valamely verbális közlés (előadás) lényegét megragadjuk, vagy hiányos idegen nyelvtudással kommunikációt folytatunk. (Gondolatban egyszerűsítünk, összevonunk, fordítunk, az aktuális felkészültségünkhöz „hozzáigazítjuk” a beszéd gondolati tartalmát).

Csató István is említést tesz „integrált mintafelismerő átlagzsinorokról”, amikor arra utal, hogy nem kell a dolgok felismerésekor az új információt minden egyes tárolt mintával összevetni. (2) Az élő szervezetben, amikor a receptorok segítségével információkat veszünk fel, az idegrendszerünkben új állapotok jönnek létre, s ezek az új állapotok a külvilág valóságmozzanatainak valamiféle reprezentációját jelentik.

Az információ-feldolgozó megközelítés oktatásban való alkalmazása azért tűnik ígéretesnek, mert javítja az intellektuális adottságokon és a tudáson alapuló készségeket és javítja a tanmenetek tartalmi minőségét a direkt oktatásban. Wagner szerint (14) az említett információfeldolgozó elemzések azokat a folyamatokat és képességeket is feltárják, amelyek a fejlesztő programok potenciális célját képezik. Úgy véljük tehát, hogy a kognitív pszichológia modelljei, amelyek az emlékezet, a problémamegoldás és a tudásmegszerzés folyamatára fektetnek hangsúlyt, utat nyitnak a megismerés tartalmának és folyamatának elemzéséhez.

AZ INFORMÁCIÓSZERZÉS ÉS FELDOLGOZÁS FOLYAMATÁNAK VIZSGÁLATA A KÉMIATANÍTÁS- TANULÁS RENDSZERÉBEN

A pedagógiai gyakorlatban, főként az experimentális (kísérletező) tantárgyak szakdidaktikájában mindig kiemelt szerepet játszott a szemléltetés; a dolgok és jelenségek „sokoldalú” bemutatása.

„Bemutatjuk a természeti-társadalmi valóságban megtalálható anyagfajtaikat, változásait. Ebben az esetben közvetlenül magát az objektív valóságot figyeltetjük meg. Bizonyos esetekben szükségszerű (mert más lehetőség nincs) az ezeket helyettesítő modellek, rajzok, képek, diaképek, filmek bemutatása” (1)

Az említett didaktikai célnak a speciálisan megszervezett munkáltató tanítási rendszerünkben is mediáló szerepet tulajdonítunk. Úgy véljük azonban, hogy a környezet valóságmozzanatait, a materiális valóságot, a rajzok, a modellek, képek stb. – mint materializált objektumok – nem helyettesítik, hanem ezek az információfeldolgozás folyamatában, mint a természeti valóságot bizonyos mértékig sematizáló, általánosító, a lényegét kiemelő kódolt szimbólumok jelen vannak. A valóság észlelése és az absztrakt gondolkodás közötti távolság bejárása, áthidalása különben – a vizsgálatok tanúsága szerint – nem történhet meg, illetőleg anélkül csak „üres” tartalom nélküli fogalmak alakulhatnak ki. (12)

Ennek a jelentőségét emeli ki Bari Róbert is a fentebb említett munkájában, amikor a következő megállapítást teszi: „... tanításukkal kapcsolatos alapvető követelmény (t.i. a kémiai szimbólumok tanításával), hogy a tanulók tudatában a jelek észlelésekor jelenjen meg a szimbolizált halmazképző részekcske, az érzékelhető halmaz, a változás képzete...” majd máshol, „... az ismeretek mozgathatósága érdekében ellentett műveleteket is végeztessünk...” Nem egyébről van itt szó, mint az információ pszichikus kódolási- dekódolási mechanizmusára való utalásról. Amíg azonban a szakdidaktikus a tanítási gyakorlat felől, a tapasztalatok alapján „érzi” és határozza meg a helyes és hatékony elvi-elméleti feltételeket, addig a pszichológus részben kísérleti vizsgálatokkal igyekszik feltárni ezen pszichikus folyamatok mechanizmusait legfőképpen azzal a céllal, hogy egyfelől a szakdidaktika által követett módszerek helyességét magyarázza és megerősítse, másfelől – éppen a vizsgálatok alapján – hatékonyabb módszereket ajánlhasson.

Alapvető kérdésként merül fel minden kísérletező tantárgy esetében a figurális, verbális és motorikus (manipulativ) információk aránya, elrendezése és tagolása úgy, hogy az információ egésze, gondolati tartalma, forgalmi rendszere, annak egysége ne szenvedjen csorbát, s ezáltal a feldolgozhatósága, megértése és tanulhatósága optimális legyen. Másként szólva, a különböző specifikus afferens pályákon érkező specifikus információk gyors átkódolhatóságát, s ezzel a tanulók gyors átkódolóképeségét kell fejlesztenünk, hogy a kérdéses tantárgy információkészlete által reprezentált materiális valóság integrációja a tudatban minél könnyebb és hatékonyabb legyen. (1. sz. ábra)

A sematikus ábra alapján belátható, hogy ha az információfelvételt egyetlen csatornára (afferens pályára) korlátoznánk, teljes képtelenség lenne bármely kísérletes tantárgy anyagának a feldolgozása és megtanulása. Kudarchoz vezetne az olyan kémiai „tankönyv” használata, amely csupán képi információkat, vagy szöveges leírásokat, vagy kizárólag kísérletek (receptek) sorozatát tartalmazná. A valóság háromdimenziós ábrázolása feltétlenül szükséges ahhoz, hogy a tantárgy kódrendszerével kifejezett és -reprezentált tárgyi valóságról a kognitív tevékenység folytán kialakuljon az absztrakt fogalmi rendszer. Az „egycsatornás” közlési mód abban az esetben célravezető, ha az egyik szakember a másik szakemberrel ismert kódrendszer segítségével végez kommunikációt. (Pl: tervrajzok, grafikonok, kísérleti apparátusok, kapcsolási rajzok információtartalma verbális közlés nélkül is kifogástalanul érthető.)

A figurális, verbális és motoros átkódolási (csatornaváltási) képesség valóban létező nehézségeit nemcsak a klasszikus kísérleti pszichológia vizsgálatai igazolják, hanem az a gyakorlati tapasztalat is, hogy a kémiai kísérleteket végző pedagógus csak elvétve képes egyidőben kísérleteket végezni, és a kísérlet tartalmáról, kémiai lényegéről logikusan beszélni. A nagyszámú gyakorlattal azonban az átkódoló képesség (az ábrán a nyilak irányában történő haladás) gördülékennyé, automatikussá válhat.

A VIZSGÁLATOK CÉLKITŰZÉSEI

A kutatás célja, annak az összefüggésnek kimutatása, hogy az intellektuális képességek, a megismerés és a tanulás módja és a tudásszerzés szintje között – a speciálisan irányított és a hagyományos tanítás körülményeiben – lelhető fel.

Ezért szükségesnek tartjuk a kognitív szerveződés és az iskolai művelődési anyag elsajátításának elemzését az iskola reális körülményeiben az iskolai osztályban megvalósuló pedagógiai kommunikáció mikroszintjén. Abból a feltételezésből indulunk ki, hogy a kognitív működés és a tanulás általános törvényszerűségei körülhatárolt mikroszinten sajátos módon nyilvánulnak meg az iskolai tanulás keretein belül. Úgy véljük, hogy az egyes tantárgyak művelődési anyagának, az információ készletének feldolgozása az általános vonások mellett eltéréseket is mutat az adott tantárgyi tartalmak és azok didaktikai prezentációja függvényében.

Hasonlóképpen azzal is számolhatunk, hogy a meghatározott tantárgyi információkészlet tanulásakor és az elsajátított ismeretek tantárgyi tesztekben megnyilvánuló teljesítményekben meghatározott intelligencia típusok és intelligencia szintek vonatkozásában tipizálható kognitív működési struktúrák mutathatók ki.

Ezért szükségesnek tartjuk a kémia tantárgyi rendszerének olyan jellegű pedagógiai pszichológiai taxonómiai felépítését, amely a különböző típusú feladatok megoldásához szükséges képességek és jártasságok jellegzetes működését tételezi fel meghatározott tantárgyi kontextus szintjén.

KUTATÁSUNK KÖRÜLMÉNYEI, MÓDSZEREI ÉS ESZKÖZEI

Vizsgálatunkat különböző adottságú településeken működő általános iskolák (2 megyeszékhely, 2 falu) 7. osztályos tanulóival kémia tanórák keretében végezzük. A kísérleti osztályokban a pedagógus-tanuló interakció szervezett keretek között ún. munkaóra formában, különböző médiák alkalmazásával valósul meg. A médiumrendszerben kiemelt jelentőséget tulajdonítunk az ún. munkatankönyvnek (11), amely a tanítási óra információkészletét, ugyanakkor az interakciók forgatókönyvét – mint szabályozó rendszert tartalmazza. A kontroll osztályok tanulói az adott iskolák párhuzamos osztályaiban azonos feltételek között tanulnak. Különbség a már említett médiumrendszerben van: nevezetesen a kísérleti csoportok tanulói, az önálló tanulási tevékenységre épített, specifikusan szerkesztett, pszichológiai elvekre tudatosan felépített ún. munkatankönyvből tanulnak, addig a kontroll csoportok „hagyományos” módszerű, túlnyomórészt „pedagógus-centrikus”, klasszikus didaktikai elvek alapján tanítható tankönyv információkészletét dolgozzák fel. A kétféle tankönyv szakmai tartalma lényegében megegyezik.

A szaktárgyi teljesítmény szintjét és a teljesítmény elérésének módját (kognitív stílusok preferenciáit) erre a célra szerkesztett szaktrágyi pszichodidaktikai tesztekkel mérjük. Ezek a tesztek 5 altesztből állnak, amelyek különböző tantárgyi tartalmak elsajátításához nélkülözhetetlen kognitív képességeket és stílusokat involválják. (1. sz. táblázat):

A pszichodidaktikai teszt kognitív struktúrájának hipotetikus modellje

A feladatok megoldásában feltételezett kognitív változók:

A) Észlelés és emlékezeti feldolgozás (sztatikus és dinamikus percepció).

B) Észlelés és emlékezeti feldolgozás

C) Megértés és felfogás

D) A problémamegoldás módja
konvergens gondolatmenet

divergens gondolatmenet

originális gondolkodás

E) Komplex kódolási-dekódolási műveletek

Kód 1.: verifikáció

Kód 2.: indukció

Kód 3.: interpretáció-transzformáció

Kód 4.: reverzió-interpretáció

A feladatok szakmai tartalma:

Vizuális és motoros tartalmak:

Kísérleti apparátus, kémiai jelenség-, változás-, és modell felidézése.

Verbális- és szimbolikus tartalmak

Meghatározás, tetszőleges számú összegképlet és tetszőleges számú kémiai egyenlet felírása.

Verbális és szimbolikus tartalmak

Képi információ, kémiai egyenletek, kémiai törvények interpretálása

Szaktárgyi problémahelyzet

Egy – már tanult – problémahelyzet, amely a jelenség szintjétől elvezet az absztrakt fogalmi szintig. A problémamegoldáshoz egyetlen út vezet.

Különböző részinformációk, általános szabályok és törvényszerűségek ismerete alapján lehet eljutni a problémamegoldáshoz. A megoldásnak különböző kimenete lehetséges.

Komplex szaktárgyi problémahelyzet

A tanult információktól, a kiépült fogalmi rendszertől eltérő új összefüggések megkeresésével lehet eljutni a problémamegoldáshoz.

A konkrét jelenségszintről az absztrakt fogalmi rendszerig vezető néglépcsős feladatsor

Empirikus adatok gyűjtése (jelenségek és változások felidézése).

Jelenségek és változások leírása.

A változást előidéző kémiai folyamat interpretálása kémiai szimbólumokkal.

Javaslat a kémiai folyamat irányának kísérleti visszafordítására, a visszafordított folyamat interpretálása kémiai szimbólumokkal

Röviden szimbólumokkal jelölve (2. sz. táblázat).

Pszichodidaktikai változók

| | | | |
|--|--------------------|------------------------------------|------------------------|
| A. Észlelés és emlékezeti feldolgozás | | D. A problémamegoldás módja | |
| vizuális észlelés-emlékezés | : apparátusra | | konvergens gondolkodás |
| | : jelenségre | | divergens gondolkodás |
| | : változásra | | kreativitás |
| | : modellre | | |
| részteljesítmény | : p | | |
| B. Észlelés és emlékezeti feldolgozás | | E. Kódolás-dekódolás | |
| verbális észlelés-emlékezés | : írott szövegre | | : 1 |
| | : képletre | | : 2 |
| | : egyenletre | | : 3 |
| | : egyenletre | | : 4 |
| részteljesítmény | : p | részteljesítmény | : Σp |
| | | összteljesítmény | |
| | | pontértéke | : $\Sigma \Sigma p$ |
| C. Megértés, felfogás | | | |
| | : képi információ | | |
| | : képlet | | |
| | : írott szakszöveg | | |
| részteljesítmény | : Σp | | |

A tantárgyi teljesítmények háttérében feltételezett pszichikus jelenségek kimutatására (bizonyítására) alakítottuk ki az intellektuális képességeket és a személyiség alapvető jellemzőit mérő teszt-battériát.

A *nemverbális intelligenciát* Raven-féle Progresszív Mátrixok (9) teszttel vizsgáljuk.

A *verbális intelligencia* mérésére cseh eredetű VIT (6) csoportosan felvehető tesztet alkalmaztuk. A VIT intelligencia szintjét, a tesztben vétett hibák számát és a részpróbákban tanúsított teljesítményt méri; az egyes részpróbák megoldásához szükséges idő korlátozott.

Részpróbák:

- Utasítások: a szöveg megértése, logikai összefüggések dekódolása, a figyelmi koncentráció
- Numerikus feladatok: logikai műveletek számokkal
- Mondatok: verbális szimbólumok megértése, szókincs, flexibilitás
- Megkülönböztetés: globális megértés, szemantikai differenciáció,
- Sorok: a szabály feltárásának képessége, strukturált egész összefüggéseinek feltárása.
- Analógiák: gyors következtetés képességét vizsgálja.

Szimbólumok: verbális percepció pontosságát, mechanikus vizuális emlékezetet, az asszociációs kapcsolatok alakításának és tartósságának sajátosságait méri.

A divergens gondolkodás vizsgálatára a Guilford- féle tesztek közül (5) a mire használható, a szimbólumok és a tárgyak megnevezése feladatokat használtuk.

A kognitív stílus vizsgálatára: Closure Flexybility (13)

A tanulási stílusok (szokások) vizsgálatára (Learning Style) (4) kérdőívet

A teljesítmény motivációra: a Robinson-féle kérdőívet alkalmaztuk.

A pedagógusok személyiségét CPI kérdőívvel és erre a célra speciálisan szerkesztett, a szaktárgy tanításával kapcsolatos kérdőívvel kutattuk.

A pszichológiai tesztek részpróbáit szimbólumokkal jelöltük és táblázatba foglaltuk (3. sz. táblázat).

Pszichikus változók

| | | | |
|---------------------------------|--|--------------------------|---------------------------------|
| Vizuális észlelés- emlékezés | :RAVEN A | Konvergens gondolkodás | :VIT 5 B |
| | | Divergens gondolkodás | :RAVEN E |
| | :VIT 5 B | | : VIT 3 B |
| | :VIT 7 B | Kreativitás | : tárgyak száma |
| Verbális észlelés- emlékezés | :VIT 6 B | | : tárgyak számának változása |
| Megértés-felfogás | :RAVEN A | | : jelképek száma |
| | :RAVEN C | | : jelképek számának változása |
| | :RAVEN D | Kódolás | : VIT 1B |
| | | | : VIT 4B |
| | | | |
| Tanulási szokások | : < Σ A > ; teljesítmény orientáció | | |
| | : < Σ B > ; emlékezeti tanulás | | |
| | : < Σ C > ; elmélyült tanulás | | |
| | : < Σ (C+G) > ; megértésen alapuló tanulás | | |
| | : < Σ (E+F) > ; műveleti tanulás | | |
| | : < Σ (C+D+E) > ; flexibilis tanulási eljárások | | |
| | : < Σ (B+F+G) > ; pathológiai szimptomák | | |
| | : < S. T. P.> ; sikeres tanulási predikációja | | |
| | | | |
| RAVEN IQ | Motiváció | : teljesítményorientáció | |
| VIT IQ | | : sikerorientáció | |
| CF: Jó megoldás | | : kudarcckerülés | |
| CF: rossz megoldás | | | |
| CF: hibaszázalék | | | |

A KUTATÁSI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSÉNEK MÓDSZEREI

Kutatásunk jelenlegi szakaszában értékeltük a pszichodidaktikai részpróbák, valamint a pszichológiai részpróbák változóinak Pearson szerinti páros korrelációit (4. sz. táblázat).

Célkitűzéseinek megfelelően, a kutatási eredmények alapján, a különböző intelligenciátípusok és szintek, továbbá a pszichodidaktikai tesztek teljesítményeinek függvényében mind a kísérleti, mind a kontroll csoportokból négy alcsoportot képeztünk:

| Csoport | Raven IQ. | VIT IQ. | Pszichodid. teszt telj. |
|---------|-----------|-----------|-------------------------|
| 1. | 0 – 99 | 0 – 99 | 0 – 10 pontérték |
| 2. | 100 – 114 | 100 – 114 | 11 – 40 pontérték |
| 3. | 115 – 130 | 115 – 130 | 41 – 60 pontérték |
| 4. | 131 – | 131 – | 61 – 100 pontérték |

A matematikai-statisztikai elemzés mellett egyénenként megvizsgáltuk a tanulók munkatankönyveit, és a tudásszintmérő- ellenőrző feladatlapokat. Ily módon megkíséreltük nyomon-követni ezekben a dokumentumokban mindazokat a változókat, és a változók közötti összefüggéseket, melyeket a statisztikai elemzések során nyertünk.

A változók komplex mezejéből csupán a kódolási- dekódolási folyamatok változói közötti összefüggésekre teszünk néhány kritikai megjegyzést annak aláhúzásával, hogy a tanulmányban bemutatott eredmények csak a tájékozódás szintjét teszik lehetővé, másfelől azonban sejtetik azokat a dimenziókat, amelyek mentén a vizsgálatainkkal tovább kell haladnunk.

TENCENCIÁK A PSZICHIKUS KÓDOLÁSI-DEKÓDOLÁSI FOLYAMATOKBAN

A 4. sz. táblázatból a kódolási folyamatok összefüggéseire mutató együtthatókat emeljük ki (5. sz. táblázat).

- A pszichodidaktikai kódoló-dekódoló képességet vizsgáló tesztfeladatok megoldásában elért összteljesítmény- érték (Σp) közepes erősségű összefüggést mutat a pszichológiai részpróbákkal mért értékekkel ($r = .427$, $r = .390$).

Teljes populáció korrelációs mátrixa (Pearson szerint)

[illegible]

$p \leq 0,01$

Teljes populáció kódolásra vonatkozó korrelációs együtthatók
(Pearson szerint)

| Pszichikus változók | | Mondatok kódolása | Szavak kódolása |
|----------------------------|------------|-------------------|-----------------|
| Pszichodidaktikai változók | | VIT 1B | VIT 4B |
| kódolás-dekódolás | 1. | 248 | 219 |
| | 2. | 231 | 245 |
| | 3. | 442 | 378 |
| | 4. | 339 | 322 |
| | Σp | 427 | 390 |

$p \leq 0,01$

- A pszichodidaktikai Kód 1., kód 2., kód 3. teljesítményértékek általában monoton növekvő korrelációt mutatnak a pszichológiai altesztek teljesítményeivel. Ez arra enged következtetni, hogy a kód 3-mal jelzett absztrakt feladat (műveletek kémiai szimbólumokkal) leginkább analóg pszichikus folyamatokat involvál a pszichológiai altesztek feladatsoraival ($r = .441$, $r = .378$)
- A kód 4. műveleti szakaszban mindkét korrelációs együttható ($r = .339$, $r = .322$) alacsonyabb értékei azt sejtetik, hogy a reverzibilis gondolkodási módban, a dekódolási folyamatokban nehézségek merülnek fel. (Ezt, a feladatmegoldások minőségi elemzése is alátámasztja).

A kódolási folyamat négy szakaszában – a pszichodidaktikai és pszichikus változók függvényében – feltüntettük az elért teljesítményértékeket (6–7. sz. táblázat), melyeket grafikusán is ábrázoltuk (2–3. ábra). A grafikonok lefutásából már néhány tendencia kiolvasható:

- Az átlagos intelligenciahányadosú ($IQ = 100-114$) kísérleti alcsoporthoz tartozó teljesítménye mezeje (M_1) valamennyi kódolási szakaszban élesen elhatárolható a kontroll csoport teljesítménye mezejétől (M_2).

Ez a határozott elkülönülés a magasabb intelligenciahányadosú ($IQ = 115-130$) alcsoporthoz tartozóknál már csak a kód 3. és a kód 4. szakaszokban figyelhető meg. Valószínű, hogy az információ önálló feldolgozását biztosító munkatankönyv kódolási algoritmusai beépülnek a tanulók kognitív folyamataiba, s ez a módszer különösen kedvező az átlagos intelligenciájú tanulóknak.

- A magasabb értelmi képességgel rendelkező tanulók (IQ = 115–130) nem különülnek el a kód 1. és kód 2. szakaszokban, vagyis a tankönyvek módszerétől függetlenül már önálló észlelési-emlékezési stratégiával rendelkeznek.
- Valamennyi alcsoport verbális emlékező képessége (kód 2.) alacsonynak tekinthető. Ez a jelenség több okkal is valószínűsíthető; pedagógusaink nem igénylik a szöveges információ megtanulását, tanulóink nem képesek önállóan megfogalmazni az észlelés tapasztalatait, a megfogalmazás mellett az írásos kommunikáció technikai feltételeinek hiányával is küzdenek.
- A mondatok és szavak kódolása (VIT 1B és VIT 4B) határozottan együtt jár a kísérleti alcsoportok szaktárgyi kódolási teljesítményekkel.
- Megnyugtató számukra, hogy a verbális IQ, a vizuális IQ, valamint a pszichodidaktikai teszt teljesítményei alapján kialakított tanulói alcsoportok kódolási görbéi megközelítően együttfutnak, ami arra enged következtetni, hogy a három különböző feladatsor hasonló kognitív műveletek működését tárja fel.

KITEKINTÉS

A következő évek tranzverzális és longitudinális vizsgálatai folyamán, eszközeinkben, módszereinkben, a kísérleteket vezető pedagógusok személyében lényeges változtatásokat nem hajtunk végre. A minta, életkor tekintetében is változatlan (13–14 éves életkor) marad, pusztán nagyságrendben és individuális összetételében módosul. Ez a körülmény azt is fogja valószínűsíteni, hogy az eltérő vagy hasonló eredményeket, elérő vagy hasonló individuális tényezők okozzák. Az évenként négy alkalommal felvett mérési sorozatok adatai között a korrelációs együttthatók feltárásán túl Cluster- és faktoranalízis módszer alkalmazásával reményünk van arra, hogy az általunk képezett négy alcsoportba sorolt tanulók képességeit, képességeik fejleszthetőségét általában, és a kémiai szaktárgyi információrendszer feldolgozásának vonatkozásában – megközelítően – objektív faktorokkal tudjuk jellemezni és prognosztizálni, különös tekintettel a tehetséges tanulókra.

6. sz. táblázat.

I. sz. kísérleti csoport

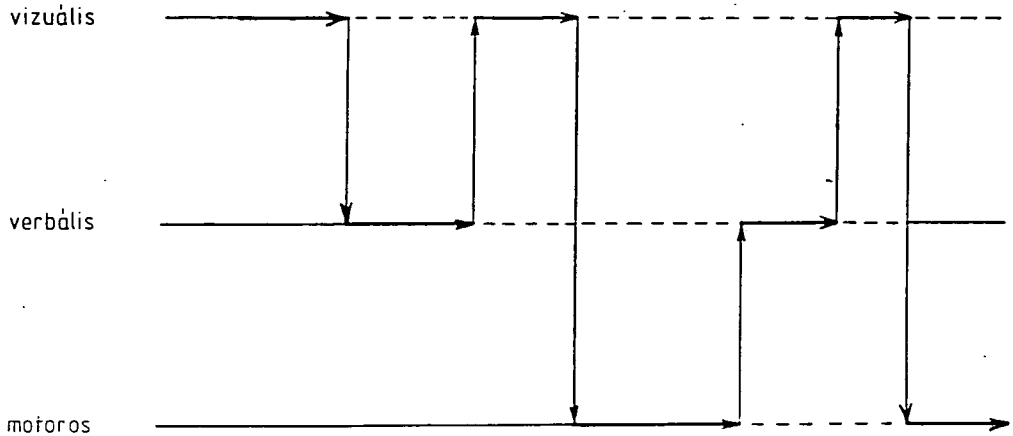
| | | intervallum | Pszychodidaktikai tesztkérdések megoldásában elért teljesítmény | | | | | | | | | | | | Pszichológiai teszt teljesítmény | | | | | |
|--|----|-------------|---|---------------|--------|---------------|---------------|--------|---------------|---------------|--------|---------------|---------------|--------|----------------------------------|---------------|--------|---------------------------|---------------|--------|
| | | | KÓD / 1. | | | KÓD / 2. | | | KÓD / 3. | | | KÓD / 4. | | | mondatok kódolása VIT 1B | | | szavak kódolása VIT 4B | | |
| | | | Ált. telj. | %-os telj. | szórás | Ált. telj. | %-os telj. | szórás | Ált. telj. | %-os telj. | szórás | Ált. telj. | %-os telj. | szórás | Ált. telj. | %-os telj. | szórás | Ált. telj. | %-os telj. | szórás |
| | 1. | 0 - 99 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 2. | 100 - 114 | 1,00 | 100 | 0 | 1,00 | 33,3 | 1,41 | 4,0 | 50,0 | 5,66 | 5,00 | 50,0 | 7,07 | 12,30 | 61,6 | 2,52 | 27,6 | 69,1 | 6,50 |
| | 3. | 115 - 130 | 0,76 | 76 | 0,54 | 0,76 | 18,6 | 1,00 | 6,9 | 56,2 | 2,76 | 8,86 | 88,6 | 3,07 | 13,00 | 65,0 | 1,98 | 34,5 | 86,4 | 3,22 |
| | 4. | 130 - | 0,62 | 62 | 0,52 | 1,00 | 33,3 | 1,07 | 8,0 | 100,0 | 0 | 10,0 | 100,0 | 0 | 12,12 | 60,6 | 4,12 | 37,0 | 92,5 | 1,07 |
| | 1. | 0 - 99 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 2. | 100 - 114 | 0,75 | 75 | 0,50 | 0 | 0 | 0 | 6,00 | 75,0 | 4,00 | 6,50 | 65,0 | 4,75 | 12,25 | 61,2 | 2,06 | 30,75 | 76,8 | 7,14 |
| | 3. | 115 - 130 | 0,71 | 71 | 0,46 | 1,04 | 34,6 | 1,07 | 7,28 | 91,0 | 2,26 | 9,52 | 95,2 | 2,18 | 12,36 | 61,8 | 2,63 | 35,09 | 87,7 | 3,21 |
| | 4. | 130 - | 0,85 | 85 | 0,69 | 0,57 | 19,0 | 0,79 | 6,86 | 85,7 | 3,02 | 8,57 | 85,7 | 3,78 | 14,40 | 78,1 | 2,30 | 35,28 | 88,2 | 3,15 |
| | 1. | 0 - 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 2. | 11 - 40 | 0,55 | 55 | 0,53 | 0,11 | 36,6 | 0,32 | 6,33 | 79,1 | 0,61 | 6,22 | 62,2 | 4,84 | 4,55 | 37,7 | 1,76 | 38,00 | 80,0 | 5,57 |
| | 3. | 41 - 60 | 0,55 | 55 | 0,53 | 0,33 | 11,0 | 0,71 | 8,00 | 100,0 | 3,95 | 10,00 | 100,0 | 0 | 13,38 | 66,9 | 1,87 | 35,89 | 89,7 | 1,45 |
| | 4. | 61 - 100 | 1,00 | 100 | 0,39 | 1,57 | 52,3 | 0,94 | 6,85 | 85,6 | 2,91 | 10,00 | 100,0 | 0 | 14,00 | 70,0 | 3,21 | 35,50 | 88,7 | 3,32 |

I. (k) sz. kontroll csoport

[illegible]

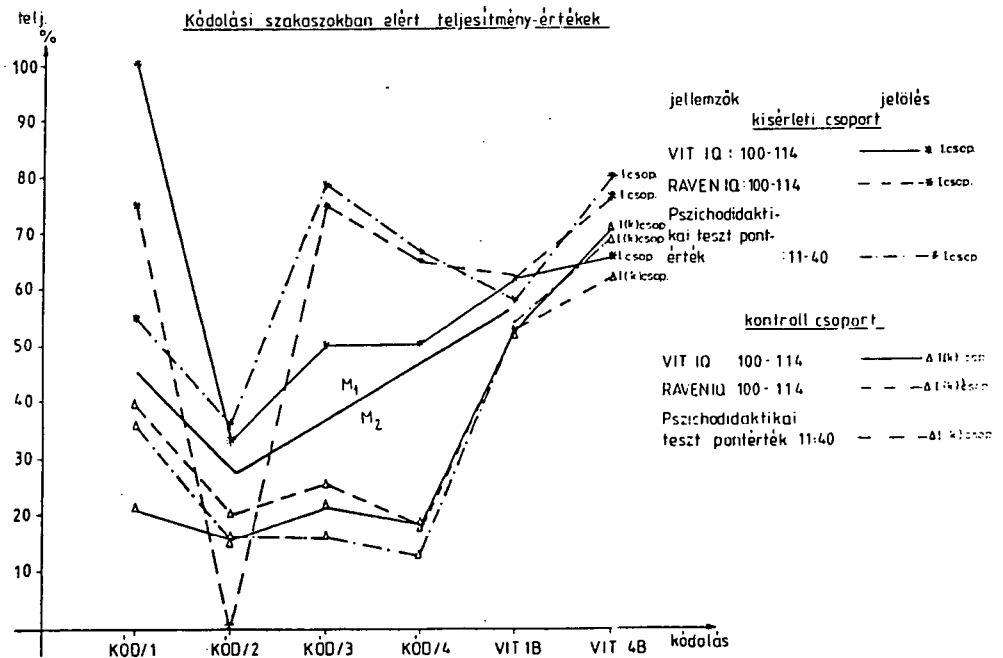
1. sz. ábra

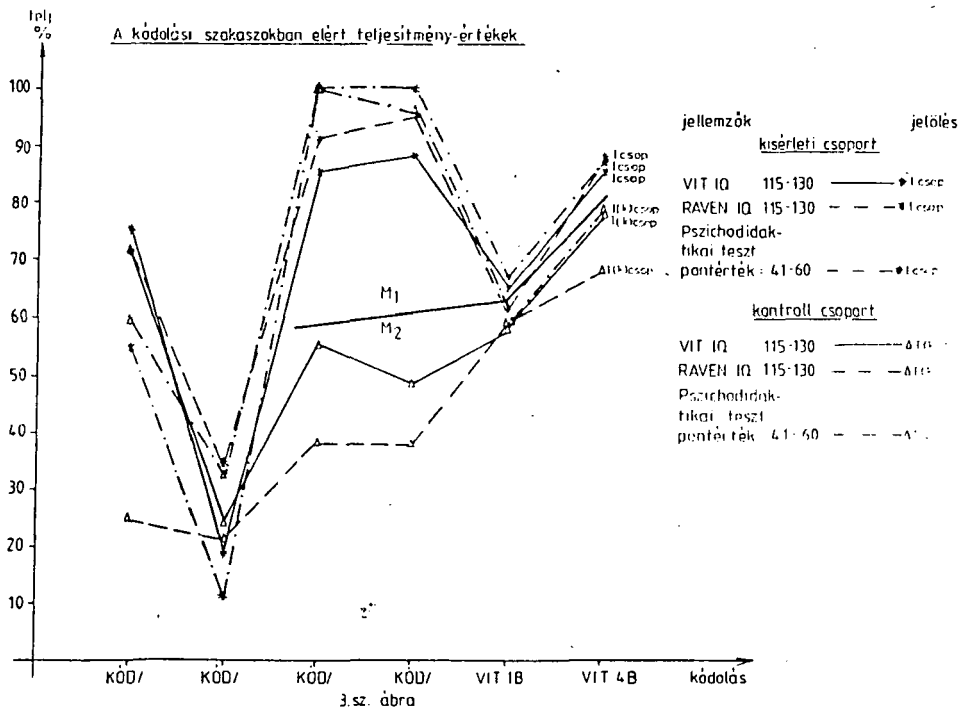
Az információ felvétele



2. sz. ábra.

Kódolási szakaszokban elért teljesítmény-értékek



A kódolási szakaszokban elért teljesítmény-értékek**ÖSSZEGZÉS**

A szerzők kísérleti úton vizsgálják 13–14 éves életkorú általános iskolai tanulók kognitív struktúráinak és kognitív folyamatainak változását valós pedagógiai mikrokörnyezetben. Megkísérlik nyomon követni és diagnosztizálni a fenti pszichés struktúra változását- fejlődését abban az esetben, amikor a tanulók szaktárgyi információkészletet (kémia) dolgoznak fel, különös tekintettel a kódolási-dekódolási mechanizmusokra. A szerzők a longitudinális vizsgálatok befejezése után (1990) reményüket fejezik ki abban a vonatkozásban, hogy a tanulók értelmi képességeinek ismerete birtokában, a különböző kognitív képességek fejlesztése érdekében megközelítően optimális módszert tudnak prognosztizálni.

IRODALOM

- (1) Bari Róbert (1980): *A kémia tanítás-tanulás folyamata*. (in: BARI-DEÁK-HOTTER-NAGY-SÁRIK: A kémia korszerű tanítása az általános iskolában. Tankönyvtkiadó, Budapest.
- (2) CSATÓ ISTVÁN (1970): *A kibernetika és az ember*. Budapest, Kossuth Kiadó.
- (3) ESTES, W. (1981): *Intelligence and learning*. (in: Eds. FRIEDMAN M. P., DAS, I. P., Intelligence and learning, Plenum Press, New York, 3-25 p.).
- (4) ENTWISTLE, N. (1981): *Styles of learning and teaching*. Wiley, Chichester
- (5) GUILFORD, J. P., HOEPFNER, R. (1971): *The analysis of intelligence*. (Hill-Book Company New York).
- (6) HRABAL, V., sen., (1975): *Vánus intelligencia test V.I.T. Kézikönyv*, (Psychodiagnostické testy, Bratislava)
- (7) KLDX, F., (1971): *Information und Verhalten*. Berlin.
- (8) KÜRTI JARMILA (1987): *A kognitív stílusok intellektuális és nem intellektuális korrelációi 3. osztályos tanulóknál*. (Pszichológia 1987)7/3, 335-370).
- (9) RAVEN, J. C., COURT, J. H., RAVEN, J.: *Manual for Raven Progressive Matrices and Vocabulary Scales*. Lewis, H. K. London.
- (10) RÁCZ FODOR BENŐ (1983): *Információáramlás optimalizálhatóságának néhány elvi kérdése a pszichológiai-didaktikai rendszerekben*. (Acta Acad. Paed-Psych. Szeged, 85-91.p.).
- (11) RÁCZ FODOR BENŐ (1986): *Kémia Munkatankönyv az általános iskolák 7. osztálya számára*. Budapest, Tankönyvtkiadó.
- (12) SALAMON JENŐ (1973): *A gyakorlati problémamegoldás fejlődése 6-14 éves korban*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- (13) THURSTON, L. L. (1944): *A factorial study of perception*. (University Press, Cambridge)
- (14) WAGNER, A. C. (1976): *Schülerzentrierter Unterricht*. (München-Berlin-Wien)

ZUSAMMENFASSUNG

Von den Autoren wird die Veränderung der kognitiven Strukturen und der kognitiven Prozesse bei Schülern der Grundschule im Lebensalter von 13-14 Jahren auf experimentalem Wege in einer realen pädagogischen Mikroumgebung untersucht. Die Autoren versuchen, die Veränderung und die Entwicklung der oben erwähnten psychischen Struktur zu verfolgen und zu diagnostizieren im Falle, dass die Schüler den Informationsvorrat eines Lehrfaches (Chemie) verarbeiten, unter besonderer Berücksichtigung der Kodierungs- Dekodierungsmechanismen. Die Autoren sprechen die Hoffnung aus, dass sie nach dem Abschluss der Longitudinalen Untersuchungen (1990) im Besitz der Kenntnisse von den intellektuellen Fähigkeiten der Schüler zur Entwicklung der verschiedenen kognitiven Fähigkeiten eine annähernd optimale Methode prognostizieren können.

SUMMARY

The authors experimentally examine the changing of cognitive processes and cognitive structures of pupils aged 13-14 in a real pedagogical microenvironment.

They try to follow and diagnose the changing and development of the above mentioned psychic structure in the case when pupils elaborate information set in chemistry with special regard to coding and decoding mechanisms. The authors hope that after accomplishing the longitudinal testing (1990), with full knowledge of the pupils' intellectual abilities, they will be able to prognosticate an approximately optimum method for the development of the various cognitive abilities.